Lane Medical Library

Aus der chirurgischen Abteilung der Universitäts-zahnklinik in München

Direktor: Universitäts-Professer Dr. Dr. Peter Paul Kranz

Die Knochennaht bei Kieferbrüchen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

in der Zahnheilkunde

bei der medizinischen Fakultät der

Ludwig-Maximilians-Universität in München

vorgelegt von

Martin Jellinghaus

aus Kamen (Kreis Unna)

München 1936

Buchdruckerei J. B. Grassl · München · Goethestraße 12

Meinen lieben Eltern!

Tag der mündlichen Prüfung: 17. November 1936

Die Knochennaht bei Kieferbrüchen

Da die Knochennaht hauptsächlich beim Unterkiefer Anwendung findet, soll meine Arbeit lediglich die Unterkieferbrüche und deren Therapie durch die Knochennaht behandeln.

Die Frakturen des Unterkiefers kommen im Verhältnis zu den Frakturen anderer Knochen nicht häufig vor. Wie aus den Zusammenstellungen von B r u n s hervorgeht, entfallen von allen Knochenbrüchen 1,25% auf die Brüche des Unterkiefers. Durch seine anatomischen Verhältnisse, seine bogenförmige Gestalt, seine Härte und Dichte ist er recht gut gegen Gewalten geschützt, nicht minder durch seine große Bewegungsmöglichkeit, die ihm sein Bandapparat gestattet. Speziell gegen Schlag ist er von oben und hinten durch Gesichts- und Hirnschädel sowie den Nacken geschützt. Dagegen im Verhältnis zu den anderen Gesichtsknochen ist sein Bruch infolge seiner exponierten Lage nach unten recht häufig. Nach G u r t l ist das Verhältnis der Frakturen der Mandibula zu denen der übrigen Gesichtsknochen folgendes:

153 Fälle von Brüchen des Unterkiefers,
40 Fälle von Brüchen des Oberkiefers,
30 Fälle von Brüchen des Jochbeingerüstes,
20 Fälle von Brüchen beider Kiefer zugleich,
31 Fälle von Brüchen des Nasengerüstes.

Bedeutend häufiger finden wir Frakturen des Unterkiefers beim männlichen Geschlecht als beim weiblichen.

	Gesamt-Zahl	Männer	Frauen	% der Frauen
Boenning	1338	1190	148	11 %
Midgley	43	40	3	7 %
Cl. Martin	42	41	1	2,4%
Egger	76	69	7	9,2%
Gesamt-Zahl:	**1499**	**1340**	**159**	**10 %**

Es erklärt sich dieses aus dem Umstande, daß der Mann weit häufiger den Schädigungen ausgesetzt ist, die bekanntermaßen gerne zur Frakturentstehung führen. Da im allgemeinen der Knochenbau der Frauen weniger fest und derb ist, sollte man annehmen, daß die Häufigkeit der Brüche bei ihnen zunimmt, aber die einzelnen Knochen des Skelettes folgen diesem Unterschied nicht alle gleichmäßig nach. Wenigstens für den Unterkiefer gilt das nicht.

Die meisten Brüche ereignen sich zwischen dem 20. und 30. Lebensjahre, dann zwischen dem 30. und 40., also im kräftigsten Mannesalter. Dieses ergibt sich aus folgenden Zahlen, die von einigen Autoren für die Häufigkeit der Unterkieferfrakturen in den verschiedenen Lebensaltern gefunden wurden.

Alter: Jahre:	Bruns:	Grässner:	Midgley:	Egger:	Mittelwert:
0—10	2 = 4%	2 = 7%		7 = 9%	4 = 6%
11—20	2 = 4%	8 = 29%	4 = 9%	7 = 9%	5 = 11%
21—30	21 = 47%	5 = 18%	18 = 42%	24 = 32%	17 = 35%
31—40	12 = 27%	7 = 25%	12 = 28%	19 = 25%	12 = 26%
41—50	5 = 11%	3 = 11%	6 = 14%	9 = 12%	6 = 12%
51—60	2 = 4%	2 = 7%	3 = 7%	9 = 12%	4 = 8%
61—70	1 = 2%	1 = 4%		1 = 1%	1 = 2%

Gewisse Berufsarten sind ebenfalls bevorzugt, namentlich solche, die mit grober Handarbeit verbunden sind oder mit Gefahr des Herunterstürzens oder Geschlagen- und Getroffenwerdens wie zum Beispiel Handlanger, Bau- und Erdarbeiter, Eisenbahner, Fahrer, Reiter, Pferdewärter, Amateurboxer. (Egger.)

Eine wichtige Rolle für den Sitz der Fraktur spielen die Schwachpunkte, die entweder anatomisch, physiologisch oder durch pathologische Eigentümlichkeiten bedingt sind. Pathologische Ursachen können entzündliche Vorgänge, Zysten, Odontome, retennierte Zähne sein.

Wenn nun bei einer Gewalteinwirkung der Unterkiefer sich über die Norm ausbiegt, so bevorzugt der Bruch eine derartige geschwächte Stelle.

Durch den anatomischen Bau besonders für Frakturen begünsigte Punkte sind:

1. Die Mediane des Unterkiefers. Egger nimmt an, daß durch Übertretung ihrer physiologisch vorhandenen Elastizitätsgrenze der Bruch verursacht wird. Die Mediangegend liegt am Scheitel der Parabel und hat nach mathematischen Gesetzen hier die größte Biegungsspannung. Der Unterkiefer muß hier brechen, wenn er seitlich zusammengepreßt wird, wie es oft bei Traumen vorkommt.
2. Die Gegend des Eckzahnes. Der Eckzahn bildet durch seinen ziemlich stark nach außen vorstehenden Sitz die stärkste Krümmung der Zahnreihe und bei Biegungsbrüchen wird in dieser Gegend der Unterkiefer am stärksten ausgebogen. Seine tiefgehende und seitlich zusammengedrückte Wurzel ist in der Richtung von innen nach außen vergrößert und macht dadurch die linguale und faciale Knochenwand zu einer äußerst dünnen, so daß bloß der Randwulst kräftigen Widerstand zu leisten vermag. Verstärkungen weist der Knochen an dieser Stelle nicht auf. Die Frakturlinie verläuft entweder zwischen lateralen Incisivus und Caninus oder zwischen Caninus und Praemelaris I oder auch durch die Alveole.
3. Die Praemolarengegend. Hier wird von manchen Autoren das foramen mentale angeschuldigt. Wassmund schließt sich dieser Ansicht nicht an. In den von ihm beobachteten Fällen geht in 95% der Bruch am Foramen vorbei. Das Foramen selbst ist durch eine starke Cortikaliseinfassung sehr geschützt. Der

wirkliche Grund dafür dürfte darin zu suchen sein, daß hier die das Molarengebiet schützende linea obliqua externa und interna endet.

4. Der Kieferwinkel. Hier geht der Kieferkörper in den dünnen aufsteigenden Ast über, außerdem wird er durch sein Vorspringen nach außen leichter der Gefahr des Getroffenwerdens ausgesetzt. Oft wird auch durch den retinierten Weißheitszahn der Kieferwinkel geschwächt.
   Ein klassischer Fall wird von Steiger mitgeteilt:
   „Ein 24 Jahre alter Italiener wurde von Erdmassen verschüttet und zog sich dabei eine komplizierte Doppelfraktur der unteren Kinnlade zu. Die Frakturlinien verliefen beide hinter dem II. Molaren. Ein äußerer Verband brachte im Laufe eines Monats die Brüche zu keiner Konsolidation, vielmehr bildeten sich Abzesse und Fisteln. Von dem beigezogenen Zahnarzt Dr. Steiger wurden die beiden vermuteten und auch mit der Sonde gefühlten retinierten Weißheitszähne entfernt und eine sinnreiche, nach eigenen Gutdünken konstruierte Drahtschiene angebracht, worauf dann die Konsodilation eintrat."
5. Das Collum mandibulae. Hier am Processus condyloideus ist wohl die schwächste Stelle des Unterkiefers und dementsprechend sind Frakturen in diesem Gebiet recht häufig. Die Brüche an diesen oben genannten Punkten entstehen meist indirekt durch Ausbiegung, wobei sich eben für den Bruch diese schwachen Stellen ganz natürlicherweise von selbst ergeben.

Bei direkter Gewalteinwirkung können selbstverständlich an jeder Stelle des Unterkiefers, auch an der an sich stärksten Stelle, im Molarengebiet, Brüche entstehen.

Die Unterkieferbrüche sind weitaus am häufigsten einfach Brüche mit einmaliger Durchtrennung des Knochens. Weniger zahlreich sind Doppelbrüche, noch seltener drei- und mehrfache Brüche. Immerhin sind die Doppelbrüche des Unterkiefers bedeutend zahlreicher als solche an anderen Knochen.

Gurtl fand unter	143 Unterkieferbrüchen	49 Doppelfr.	= 34,3%
Hamilton fand unter	45 Unterkieferbrüchen	13 Doppelfr.	= 28,9%
Grassner fand unter	28 Unterkieferbrüchen	6 Doppelfr.	= 21,4%
im New-York-Hospital	66 Unterkieferbrüchen	11 Doppelfr.	= 16,6%
in der Züricher Klinik	76 Unterkieferbrüchen	21 Doppelfr.	= 27,5%

Splitterbrüche mit Bildung einer großen Anzahl von Fragmenten, Splittern und ausgedehnter Weichteilzerreissungen kommen hauptsächlich bei Schußverletzungen vor.

Die Verlagerung der Fragmente ist gewöhnlich von vier Faktoren abhängig, vom Muskelzug, von der Richtung der Gewalteinwirkung, von der Schwere des Fragmentes und von der Lokalisation des Bruches.

Man unterscheidet folgende Stellungen der Fragmente:

a) Dislokation ad axin
   (Fragmente stehen in einem Winkel zueinander),

b) Dislocation ad latus
(Fragmente sind nach der Seite verschoben),
c) Dislocation ad longitudinem
(Fragmente sind in der Längsachse verschoben),
d) Dislocation ad longitudinem cum contractione
(Fragmente sind ineinander verkeilt),
e) Dislocation ad diastasin
(Fragmente sind voneinander entfernt),
f) Dislocation ad gomphosin.

Bei den Frakturen müssen wir unterscheiden zwischen unvollständigen und vollständigen.

Zu den ersteren rechnen wir die, bei denen der Zusammenhang nur teilweise unterbrochen ist. Man spricht hier auch von Infraktionen (Einbrüchen) oder von Fissuren (Sprünge).

Die vollständigen Frakturen durchziehen den ganzen Knochen, trennen ihn also in zwei Teile. Nach Form und Verlauf unterscheidet man hier zwischen:

Querbruch,
Schrägbruch,
Längsbruch,
Splitterbruch.

Sind die äußere Haut, Schleimhaut und das Zahnfleisch mit verletzt, spricht man vom komplizierten Bruch. Der Bruch steht dann in Verbindung mit der Außenwelt. Die Gefahr der Infektion ist daher sehr groß. Im Verhältnis zu den subperiostalen Brüchen, bei denen das Periost nicht zerrissen ist, sind die komplizierten sehr häufig.

Was den Mechanismus bei Kieferbrüchen anbelangt, sind, wie bei Knochenbrüchen, zu unterscheiden:

Biegungsbrüche,
Rißbrüche,
Kompressionsbrüche,
Abscherungsbrüche,
Torsionsbrüche.

Am häufigsten sind die Biegungsbrüche. Sie entstehen dadurch, daß die Elastizität des Knochens über die Norm in Anspruch genommen wird.

Die Rißbrüche beweisen die Tatsache, daß der Knochen eher bricht als der Muskel oder eine Sehne reißt. Im Bereich des Kiefers kommen Rißbrüche nur am Processus coronoideus des Unterkiefers vor und zwar durch den Zug des Musculus temporalis.

Wenn ein Knochen auf seine Druckfestigkeit beansprucht wird, wenn also der Knochen in seiner Längsrichtung von zwei gegeneinander wirkenden Kräften getroffen wird, entsteht ein Kompressionsbruch und zwar in Form der „schrägen Abschiebung". Am Unterkiefer entsteht dieser Bruch meist am aufsteigenden Ast in der Höhe des Foramen mandibulare, denn hier ist die schwächste Stelle des aufsteigenden Astes.

Wenn nun die zwei entgegenwirkenden Kräfte nicht in einer Linie, sondern nebeneinander vorbeiwirken, so spricht man von einem Abscherungsbruch. Im Unterkiefer kommt die Art von Brüchen hauptsächlich am aufsteigenden Ast vor, seltener in der Kinngegend. Der aufsteigende Ast wird entweder in seiner Längsrichtung gespalten oder das Collum mandibulare in der Längsrichtung abgetrennt. Abscherung tritt dann ein, wenn der Schlag oder Stoß äußerst scharf ist, so daß dem Kiefer keine Zeit zur Durchbiegung mehr bleibt und die Abscherung eher eintritt, als bis der Knochen bis zum Bruch sich durchbiegen kann.
Die letzte Form dieser Art ist der Torsionsbruch. Dieser spielt im Bereich der Kiefer keine Rolle. Es handelt sich um Brüche, die entstehen, wenn ein Knochen an einem Ende fest verankert ist und am anderen Ende um seine eigene Achse gedreht wird. An der Bruchstelle geht es in vielen Fällen dann ohne Splitterung nicht ab.
Die Unterkieferfrakturen werden meistens durch direkt einwirkende Gewalten hervorgerufen wie Fall aus der Höhe, Stoß, Schlag mit Fäusten, Waffen, Werkzeuge, Hufschlag, Überfahrenwerden, Einpressung zwischen zwei Gewalten, Verschüttung, Schußverletzung. In früheren Zeiten, als man noch mit Zahnschlüsseln bei Extractionen arbeitete, war der Abbruch des ganzen Alveolarfortsatzes eine nicht allzu große Seltenheit.
Einen interessanten Fall bringt Dr. Nägelsbach (Gore, Abessinien) Med. Münchener Wochenschrift 1924, Nr. 52: „Fraktur und Totalnekrose des Unterkieferastes nach gewaltsamer Zahnentfernung."
Ein Galla-Neger wollte sich von einem Stammesgenossen, der gleichzeitig Schmied war, vor einem Jahr einen Zahn entfernen lassen. Die Extraktion wurde mit einer starken eisernen Zange versucht; trotzdem zuletzt ein starkes Krachen vernehmbar war, wich der Zahn nicht. Allmählich begann die rechte Kieferhälfte zu eitern, die r. u. Molaren fielen aus, auch die Vorderzähne wurden lose. Der Knochen drängte in Form einer spitzen, starken Vorwölbung gegen die rechte Wange. Nach einem Jahr suchte der Neger Dr. Nägelsbach auf. Der Befund war trostlos. Die von dem Schmied gesetzte Fraktur war durch das Foramen mandibulare gegangen, wobei u. a. der Nervus mandibularis zerquetscht wurde. So mußte dann der ganze Ast, einschließlich des Gelenkfortsatzes der Nekrose verfallen."
Liegen krankhafte Ursachen vor, zählt man sie zu den pathologischen Frakturen, Praedestinierende Momente können mannigfache sein: Lokalbedingte Knochenbrüchigkeit durch Geschwülste wie Sarkome, Carcinome, Enchondrome, Cystem, durch entzündliche Affektionen, Osteomyelitis, Tuberkulose und durch Resorptionsprozesse an Zahnwurzeln, bei chronischen Reizzuständen infolge Pyorrhoea alveolaris, längere Periostitiden, durch partiell oder ganz retinierte Zähne und durch den Zahnwechsel. Außerdem

gehören dahin konstitutionelle Erkrankungen, beeinträchtigte Ernährung durch das Alter, erschöpfende Krankheiten, Schwangerschaften, dann Rhachitis, Osteomalacie und Syphilis, oder es kann eine idiopathische Knochenbrüchigkeit vorliegen.

Die Diagnose: Kieferbruch, ist leicht im allgemeinen zu stellen. Die Anamnese ergibt die Art der Gewalteinwirkung. Zudem weisen auch die äußeren Verletzungen, Blutergüsse in der Haut, Schwellungen, darauf hin. Ein wichtiges Mittel zur Diagnosenstellung ist das Röntgenbild. Es gibt Aufschluß über die Fraktur und den Verlauf der Frakturlinie, was gerade für die Therapie von außerordentlicher Bedeutung ist. Erwähnt sei nur subperiostale Frakturen und Fissuren, die nur durch eine Röntgenaufnahme zu diagnoscizieren sind.

Symptome der Fraktur sind:

Dislocation (erkennbar an der Unterbrechung der Zahnreihe),
Störung der Artikulation,
Krepitation nach Kieferbewegungen,
Beweglichkeit der Fragmente,
Blutung durch Verletzung der Art. Madibularis,
Speichelfluß — Kieferklemme — Schmerzhaftigkeit,
Schwellung der Weichteile,
Erschwertes Kauen und Sprechen.

Die Prognose der Unterkieferbrüche ist, sofern keine ernsten Komplikationen eintreten und bald eine entsprechende Therapie eingeschlagen wird, mit Aufrechterhaltung peinlicher, hygienischer, mechanischer und chemischer Mundreinigung eine gute zu nennen. Die Regenerationsfähigkeit des Knochens ist eine so große, daß bei normalem Verlauf, guter Reposition und Fixation äußerst rasch Konsolidation und vollkommener Heilung durchaus ohne bleibenden Nachteil eintritt.

Die Zeit, die zur Konsolidation notwendig ist, schwankt bedeutend; doch sind im Mittel 30 bis 35 Tage ziemlich konstant, wie Martin und Portelet angeben. Bird und Marschall nehmen eine kürzere Zeit an, drei bis vier Wochen. Allen setzt sie auf sechs Wochen fest.

Egger fand an der Züricher Klinik folgende Verhältnisse:

12 bis	20 Tage beanspruchten	7 Fälle
20 bis	25 Tage beanspruchten	7 Fälle
25 bis	30 Tage beanspruchten	9 Fälle
30 bis	35 Tage beanspruchten	14 Fälle
35 bis	40 Tage beanspruchten	4 Fälle
40 bis	45 Tage beanspruchten	3 Fälle
45 bis	50 Tage beanspruchten	6 Fälle
50 bis	60 Tage beanspruchten	7 Fälle
60 bis	70 Tage beanspruchten	4 Fälle
70 bis	80 Tage beanspruchten	5 Fälle
80 bis	100 Tage beanspruchten	1 Fall
über	100 Tage beanspruchten	1 Fall

Unterkieferbrüche und Schußbrüche rufen in fast allen Fällen nicht unbedeutende Kau-, Sprach- und Ernährungsstörungen, nicht selten auch schwere Entstellungen des Gesichtes hervor. Um diese Gesundheit und Berufsleben stark beeinträchtigenden und gefährdenden Folgezustände der Verletzung nach Möglichkeit zu beheben, müssen die therapeutischen Maßnahmen auf eine möglichst frühzeitige, der Sonderheit der verletzten Gewebe entsprechende Behandlung eingestellt werden.

Neben der in den meisten Fällen, insbesondere bei Schußbrüchen, notwendigen chirurgischen Behandlung der Weichteilwunden müssen wir unser Augenmerk insbesondere auf die Versorgung der Knochenwunden richten, als deren erstes Ziel die völlige knöcherne Wiedervereinigung der Bruchstücke ohne irgendwelche Verschiebung, also die normale Gebrauchsfähigkeit zu erstreben ist. Vor, während und nach dem Kriege sind chirurgische Knochennaht und zahnärztliche orthopädische Schienung zur Behandlung herangezogen worden.

Die Knochennaht wurde schon verhältnismäßig früh, zu einer Zeit, in der man mit zahnärztlichen Hilfsmitteln leider noch nicht so gute Erfolge wie in der Neuzeit zu erzielen vermochte, in die Therapie der Knochenbrüche des Unterkiefers eingeführt; sie hat sich bis heute noch als eine nicht selten angewendete Behandlungsmethode der Chirurgen erhalten.

Von den verschiedenen Arten der Drahtnaht sei zunächst erwähnt: Die dentale Ligaturendrahtnaht, die von chirurgischer Seite auch einfach Drahtnaht genannt wird. Sie wird vielfach ärztlicherseits angewendet. Man führt die Ligatur aus Draht oder Seide von außen durch den Interdentalraum hinter dem zweiten oder dritten Zahn beiderseits der Bruchstelle durch und zieht nach aneinanderfügen der Bruchstücke die Ligatur fest zusammen. Bei gut zusammenfügbaren Bruchstücken, also glatter Bruchlinie und genügend festsitzender Zähne, ist ein solcher Notverband wohl berechtigt. Diese Naht kann sehr wohl am Alveolarfortsatz eine Zusammenfügung der Bruchstücke ermöglichen, am Kieferkörper hingegen häufig den gewünschten Erfolg nicht haben. Als Folge dieser Behandlungsmethode sieht man meistens Reizung des Zahnfleisches und Lockerung der Zähne auftreten.

Diese Nahtart kann auch in Form von Achtertouren ausgeführt werden. Man beginnt mit ihr an einem Zahn möglichst weit entfernt von einer Bruchstelle und führt sie fort bis zu den Zähnen des anderen Bruchstückes, ebensoweit entfernt von der Bruchstelle. Um Reizungen des Zahnfleisches und der Interdentalpapille zu verhindern, kann die Ligatur an den Frontzähnen, nicht am Zahnfleisch, sondern in halber Höhe der Zahnkronen über das Angulum der lingualen Flächen gelegt werden. Wegen der bereits angedeuteten Nachteile wird diese Nahtart vielfach gänzlich verworfen.

Die Knochenligatur unterscheidet sich von der Knochennaht dadurch, daß man die Knochenenden nicht aneinander näht, sondern gegeneinander festbindet. Die Anwendung dieser Ligatur ist sehr beschränkt, da sie abhängt von der Lage der Bruchstücke.

Baudens zog einen Draht lingualwärts und labialwärts um die ganze Breite des Kiefers und drehte denselben am oberen Ende zusammen. Die Ligatur lief also nicht unter den Weichteilen, sondern über den Weichteilen. Um das zu starke Durchdrücken durch die Haut zu vermeiden, wurde von anderen Autoren eine Unterlage von Heftpflaster empfohlen. Hin und wieder wurden auch mehrere solcher Drähte nebeneinander gelegt.

Steward P. Mc. Curdy gibt eine Behandlungsmethode an, welche zwischen Ligatur und Naht steht. Er bohrte durch das eine Ende des Knochens ein Loch und drehte den durchgeführten Draht über den Prozessus alveolaris zusammen. Anwendungsmöglichkeit besteht natürlich nur bei Schrägfraktur.

Auch die Knochen-Ligaturen nach Baudens und Curdy haben niemals eine größere Bedeutung gehabt. Trotzdem sind, wie Misch, Berlin, mitteilt, von Ärzten auf diese Weise behandelte Verwundete in die Sonderlazarette eingeliefert worden, bei denen Knochennähte in zahntragenden Alveolarfortsatz oder in der Weise angelegt worden sind, daß die Naht in dem einen Bruchstück um einen oder mehrere Zähne geschlungen war, in dem anderen Bruchstück durch den Knochen selbst ging. Misch sagt: „Eine solche Behandlungsweise muß als Kunstfehler bezeichnet werden. Der Erfolg einer solchen Naht gleicht dem nicht behandelter Fälle, nur mit dem Nachteil, daß diese Knochennaht zu einer umfangreichen Abcedierung Veranlassung geben kann."

Die Knochennaht (chirurgische Drahtnaht) führte Kinnloch so durch, daß er einen halbzirkelförmigen Schnitt in die Schleimhaut um die Frakturstelle machte, die Weichteile beiseite schob und mit einem Drillbohrer in jedes Bruchstück, nicht allzuweit von der Frakturstelle, ein Loch bohrte, dann einen festen, sterilisierten Silberdraht durchsteckte und die Enden des Drahtes so lange zusammendrehte, bis die Bruchstücke fest gegeneinander fixiert waren. Nach der Verwachsung wurde der Draht entfernt.

Hugh Thomas nahm statt Silberdraht Kupferdraht. Er suchte das Verfahren zu vervollkommen dadurch, daß er die Drahtenden nicht zusammendrehte, sondern aus jedem Ende für sich eine Spirale bildete, diese so fest anzog, daß die Bruchstücke fest aneinander gepreßt wurden. Auf diese Weise verhütete er ein durch das Zusammendrehen des Drahtes eventuell entstehendes Ausreißen des Loches im Knochen und dadurch entstehende größere Knochenverletzungen. Diese Spiralen lassen sich anfertigen mit Hilfe eines Holzstückchens oder eines Metallstabes, in welchem am unteren Ende eine Einkerbung angebracht ist in der Breite des Kupferdrahtes. Das in die Kerbe eingesteckte Drahtende wird um

die Peripherie des Stabes herumgeführt, dieser so lange angedreht, bis er fest am Knochen anliegt. Dann wird es aus der so entstandenen Spirale herausgezogen.

Derselbe Autor gibt noch eine andere Methode an, die aber zur Voraussetzung hat, daß in dem einen Bruchstück noch Zähne vorhanden sind. Die Art der Behandlung entspricht ungefähr der bereits angegebenen von Curdy. Thomas durchbohrt nur das eine größere Kieferfragment, steckt den Draht durch diese Öffnung, führt ihn im Inneren der Mundhöhle aus dem Knochen heraus, legt ihn dann um den letzten vorhandenen Zahn herum und führt ihn abermals durch das gebohrte Loch im Kiefer bis in das Innere der Mundhöhle. Sowohl das buccal wie lingual liegende Ende des Drahtes wird dann mit Hilfe des geschlitzten Stabes zu einer Spirale zusammengedreht. Beide Enden können leicht, wenn es nötig sein sollte, angezogen werden.

Wheelhouse verwendet zwei Silbernägel von ungefähr 3 cm Länge. Der Kopf dieser Nägel ist platt geschlagen und durchbohrt. In entsprechender Entfernung von der Frakturlinie durchbohrt er beide Fragmente und treibt durch diese Löcher die Nägel hindurch, der Kopf derselben kommt lingualwärts zu liegen. Die Ösen des Kopfes werden mit einem starken Draht verbunden. Die vorn aus dem Knochen herausragenden Enden der Nägel werden nach außen zum Ramus hin umgebogen und dieselben durch einige festgeschlungene Achtertouren fest verknüpft. Wheelhouse will dadurch vermeiden, daß der Zug an den Stiften nicht so leicht das Ausreißen der Knochenränder am Durchbohrungskanale herbeiführen kann.

Von der Ausführung der Knochennaht, wie sie zur Zeit noch häufig angewendet wird, gibt Fritz König ein anschauliches Bild. Die blutige Fixation kann intraoral am schleimhautbedeckten Knochen durch die Schleimhaut hindurch geschehen oder extraoral.

Den ersten Weg hält er nur dann für richtig, wenn zum Beispiel Teile des Alveolarfortsatzes, welche mit Schienen nicht halten, fixiert werden sollen. In diesem Fall wird, wie es Lauenstein und Partsch tun, neben der Fraktur eine kleine Incision gemacht, von hier der Knochen durchbohrt, ein Aluminium-Bronze-Draht oder Silberdraht durchgeführt und auf der vorderen Seite des Kiefers zusammengedreht. Dieses Verfahren ist natürlich nicht aseptisch und verhält eine Kommunikation der Schleimhaut mit dem Knochen, solange der Draht liegt, der nach etwa vier Wochen entfernt wird, wenn Festigkeit eingetreten ist.

Es entspricht modernem chirurgischem Denken mehr, die Knochennaht — wo irgend angängig — unter Vermeidung der Schleimhaut, das heißt von außen, anzulegen. Gewiß liegt am Kieferknochen fast immer eine komplizierte Fraktur vor, der Spalt am Alveolarteil vermittelt die Kommunikation der ganzen Frakturlinie mit

der Schleimhaut. Aber die Erfahrung lehrt, daß der Schleimhautriß sich bald schließt; sollte es überhaupt zur Pflegmone kommen, so ist dieselbe beiden Formen der Naht hinderlich. Oft genug aber geht, so schreibt König, die anfängliche Schwellung zurück und es kommt zur Einheilung der Drahtnaht.

Die extraorale Naht wird wie folgt ausgeführt:

1 cm unter dem Unterkieferrande wird von außen eine Incision auf die Stelle der Fraktur gemacht, die zerfetzten Weichteile durchtrennt und an den Bruchenden beseitigt. Das Periostablösen wird so viel als möglich vermieden, wie ja bei allen Operationen das Periost stets auf das sorgfältigste zu schonen ist. Interponierte größere Weichteilmassen werden entfernt. Alsdann erfolgt durch manuellen Druck, eventuell unter Zug mit dem Resektionshaken, die Reposition. Mit der Langenbeckschen Knochenhaltezange wird nun das entsprechende Knochenstück fixiert, während an geeigneter Stelle 1½ cm von der Bruchlinie der Bohrer — Drillbohrer oder in der neueren Zeit ein durch einen Elektromotor mit biegsamer Welle getriebener Bohrer — von außen nach innen durch den Knochen getrieben und sofort ein starker Aluminium-Bronzedraht hinterher geführt wird. Unter exakter Anpassung (Prüfung vom Munde her) wird durch das andere nunmehr fixierte Fragment an korrespondierender Stelle ein Bohrloch angebracht, der Bohrer herausgezogen, der Führer in Form eines feineren Hilfsdrahtes in Schlingenform hindurch gesteckt und mit seiner Hilfe das scharf umgebogene Ende des Drahtes hervorgezogen, worauf unter sorgfältiger Richtigstellung die Drahtenden zusammengedreht, abgeschnitten, umgebogen und sorgfältig mit Weichteilen (peri und parostale Naht) überdeckt werden. Die Hautwunde wird, wenn keine Infektion besteht, geschlossen. Die Anlegung von zwei weiteren Bohrlöchern für eine zweite Naht ist schwierig, weil sie den Kiefer weiter entblößt, was nach Möglichkeit zu vermeiden ist. Die Erhaltung bzw. die Vernähung der Weichteile und der Bruchlinie ist besonders wichtig.

In welchen Fällen kann nun unter Umständen die chirurgische Drahtnaht Anwendung finden?

Bei Brüchen und Schußbrüchen.

a) Zum Zwecke der defenitiven Reposition und Fixation,

b) in Notfällen, bei welchen das Mittelstück des Unterkiefers herausgeschossen ist, so daß durch das Zurücksinken des Mittelstückes die Gefahr des Erstickens besteht.

Die Ausführung der Knochennaht in all den anderen Fällen ihrer Anwendungsmöglichkeit ist technisch unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse ungefähr dieselbe, so daß nunmehr den führenden Fachvertretern hinsichtlich der Beurteilung der chirurgischen Knochennaht das Wort gegeben werden kann.

Das Urteil Büdingers 1907 lautet:

„Die Naht ist meines Erachtens dem Verband mit Schienen in vielen Fällen gleichwertig, bei zahnlosem Kiefer vorzuziehen, bei mutiplen Frakturen nicht ausreichend. Für den praktischen Arzt kommt sie freilich nicht recht in Betracht, weil man für die Anlegung der Bohrlöcher einen chirurgischen Bohrer (Drillbohrer, elektrischen Bohrer) braucht. Ein Instrument, welches sich angesichts seiner seltenen Verwendung und des hohen Preises wohl nur ganz selten im Instrumentarium des Praktikers vorfindet. Die Wahl des Verfahrens hängt von der Art des Bruches und von den äußeren Verhältnissen in hohem Maße ab. Die besten Aussichten hat ein komplizierter Fall in den Händen eines mit allen Hilfsmitteln der Technik ausgestatteten Zahnarztes. Ob Metallschiene oder Kautchouk-Verbände gewählt werden, dürfte meist gleichgültig sein. Die Fachchirurgen dürften in geeigneten Fällen zum großen Teil eine gewisse Vorliebe für die Knochennaht beibehalten."

Auf dem internationalen Kongreß der Zahnärzte in Berlin 1909 führte der Dozent für Mundchirurgie in Kopenhagen, Melchior, aus:

„Die Methode der Knochennaht ist sehr leicht auszuführen, unter lokaler Anästhesie ganz schmerzlos, erfordert keine großen Apparate und die Technik ist sehr einfach, kann von jedem gelernt werden. In der Knochennaht hat man ein ausgezeichnetes Fixationsmittel, welches sich sehr wirksam erweist und das den meisten anderen überlegen ist. Ich habe eine Reihe von Fällen mit schwerdislozierten Kieferstücken durch diese Methode behandelt und ich kann versichern, daß die Erfolge überaus schön waren und nach meiner Meinung nicht den mit mechanischen Apparaten erzielten nachstehen. Allerdings gebe ich gern zu, daß es Fälle gibt, wo man diese Methode anzuwenden vermag, doch ist dies nach meiner Meinung sehr selten."

Altmeister Partsch will in allen Fällen, in denen der Zahnbesatz ausreichend vorhanden ist und genügend Widerstand leistet, die Behandlung mittels Schienen, die an den Zahnbesatz angreifen, durchgeführt wissen. Wiederholt hat er von der Knochennaht in bestimmten Fällen, in denen zahnärztliche Schienung nicht möglich war, sehr vorteilhaft Gebrauch gemacht, besonders, nachdem durch Zuhilfenahme der Lokalanästhesie das Anlegen der Naht wesentlich erleichtert worden ist. Nach seiner Ansicht befestigt die Naht die Bruchstücke bei starkem Anziehen sehr gut gegeneinander, kann aber vertikale Verschiebungen nicht ganz ausgleichen und verhindern, auch dann nicht, wenn man ihre Wirkung nach Claude Martin dadurch verstärkt, daß zu beiden Seiten des Kiefers Metallbleche angelegt werden, die gleichzeitig mit den Knochen durchbohrt der Drahtschlinge ein festeres Widerlager und eine größere Flächenwirkung geben. In

all den Fällen, in denen wegen Mangel des Zahnbesatzes von der Verwendung von Schienen Abstand genommen werden muß, hält er doch die Knochennaht für ein sehr wirksames und leicht anzuwendendes Hilfsmittel. Er hat Nachteile von ihr nicht gesehen, auch nie die aus naheliegenden Gründen zu befürchtende Infektion des Bohrkanals. Immerhin sind auch ihm gelegentlich Nekrosen um die Naht am Knochen zu Gesicht gekommen.

In der Abhandlung „Operationen an den Kiefern" lesen wir aus der Feder Fritz Königs:

In den allermeisten Fällen, von ganz oder fast zahnlosen Kiefern abgesehen, wird nach vollzogener Reposition die Retention durch unblutige Maßnahmen geschehen, Drahtverbände oder andere zahnärztliche Schienen.

Indessen gibt es doch Unterkieferfrakturen, welche die blutige Retention durch die Knochennaht als notwendig oder sehr geeignet erscheinen lassen: das Ausbrechen größerer Teile des Alveolarfortsatzes, so daß die Fixation durch Verbände unsicher wird; mangelhafte Zahnbildung, die geringe Festigkeit des Gebisses kleiner Kinder, stomatische Prozesse, machen die Aplikation von Dentalschienen mehr oder weniger aussichtslos. Auch mehrfache Bruchstücke, welche durch den Muskelzug sehr starke Dislokation zeigen, können unter Umständen die Naht erforderlich machen. Sie ist, wie ich Perthes beistimmend hier bemerken will, allerdings nur selten imstande, eine so ideale Korrektion zu erzielen, wie sie meistens mit der zahnärztlichen Schienung erreicht wird. Ich halte bei sehr schweren Fällen eine Kombination beider Verfahren für angebracht und habe beispielsweise unter Beihilfe von Zahnarzt Schröder, Greifswald, einen idealen Erfolg erzielt bei einer doppelten Unterkieferfraktur mit rebellischer Dislokation des Korpus vom linken Eckzahn bis zum zweiten rechten Molaren nach unten und rückwärts. Nachdem die Komminuiti-Frakturen durch Drahtnaht, so gut es ging, repariert waren, gelang es, eine Schienung mit Überkappung der Zähne durchzuführen, welche vorher keinen Halt fand und nun bei dem jungen Manne ein ideales Resultat zeitigte.

Im Anschluß an seine Ausführung über die Technik der Knochennaht, schreibt er noch in Beziehung auf solche Fälle, die sich nicht schienen lassen: mit einer auf diese Weise mit starkem Draht zuverlässig ausgeführten Knochennaht kann man, wie ich durch Nachuntersuchung feststellen konnte, auch dann noch gute Erfolge erzielen, wenn die Reposition durch Vereiterung oder Verletzung erst nach längeren Wochen möglich ist.

Im Hinblick auf Schußfrakturen hält König ein operatives Vorgehen im Ganzen für noch weniger geboten. Nur in einem Falle hält er nach eigenen Erfahrungen ein operatives Vorgehen für erforderlich und zwar bei drohender Erstickung durch Zurückfallen der Zunge nach Verlust des Kinnmittelstückes. In zwei Fällen ist

es ihm gelungen, lebensrettend einzugreifen, indem er ein Stück Blech oder Aluminium, rinnenförmig zurechtgebogen, an den Stumpfenden mit Hilfe zweier angelegter Bohrlöcher befestigte und den durch den Zungenboden am Zungenbein gezogenen Faden an dieser Schiene befestigte. In geeigneten Fällen hält er allerdings auch hier eine provisorische zahnärztliche Schiene für die richtigere.

In dem 1911 erschienenen Werk Schröders: „Handbuch der zahnärztlichen chirurgischen Verbände", gibt der Verfasser einen kurzen Überblick über die zum Zwecke der Vereinigung der Bruchenden chirurgischerseits geübte blutige Knochennaht, ihre Anwendung, technische Ausführung und Erfolg. Er weist besonders darauf hin, daß bei Durchführung des operativen Eingriffes vom Munde aus, um eine Schädigung der Zähne selbst und der zuführenden Gefäße und Nerven zu verhüten, die Bohrlöcher zwischen den Zähnen anzulegen sind und 3—4 mm vom Zahnfleischrande. Eine zweite Naht sei nach Perthes 1 cm unter der Ersten nötig. Seine eigenen Erfahrungen bestätigen, daß bei einer Ligatur-Naht die bestehende Höhendifferenz ausgeglichen wird, keineswegs aber die natürliche Konvexität des Kiefers wiederhergestellt werden kann.

Partsch empfiehlt, um ein Einschneiden des Drahtes lingualwärts und damit ein Lockerwerden zu vermeiden, ihn zungenwärts mit einem Gummidräinrohr zu versehen, labialwärts, um Reizungen der Lippenschleimhaut zu vermeiden, den Schluß der Ligatur mit Guttapercha zu umkleiden.

Schröder gibt der extraoral ausgeführten Naht den Vorzug, da sie fester und sicherer anzulegen sei und sich auch nicht so leicht lockere. Immerhin bietet ihm die dentale Ligatur wie die Knochennaht hinsichtlich der Wiederherstellung der natürlichen Form des Zahnbogens und des Artikulationsverhältnisses der Zahnreihen nicht die Sicherheit, wie die stabilen dentalen Verbände.

Auch das Gefühl der Sicherheit fehlt den Patienten, damit auch die Möglichkeit einer ausgiebigen Benutzung des gebrochenen Kiefers. Dazu kommt, schreibt er weiter, daß die Nähte sich gelegentlich lockern und daß der Versuch, die Kiefer zu bewegen, leicht wieder zu mehr oder zu minder starken Dislokationen führt. Nicht unerwähnt soll bleiben, daß jede durch den Knochen geführte Drahtnaht diesen ungünstig beeinflußt. Es kommt zu mehr oder minder ausgedehnten circumcripten Nekrosen um den Draht herum, die gelegentlich auch zur Sequestrierung größerer Knochenteile führen können. Ich habe das Auftreten circumscripter Nekrosen um Drahtligaturen herum, die nach Kontinuitätsresektionen zur Befestigung von Immediatprothesen durch die restierenden Kieferstümpfe geführt wurden, so regelmäßig beobachtet, daß ich diese Art der Befestigung, wenn irgendmöglich, vermeide.

Er will die Knochennaht beschränkt wissen auf Fälle, bei denen alle anderen Verfahren versagen, wenn es sich also handelt

1. um zahnlose oder schlecht bezahnte Kiefer,
2. um kindliche Kiefer, in denen die vorhandenen Milchzähne den an den Zähnen zu befestigenden Verbände keinen genügenden Halt gewähren können, also
   a) bei durch Karies bereits zu stark zerstörten oder
   b) bei solchen durch Resorption zu stark gelockerten Milchzähnen.

Auch während des Krieges hat Schröder immer nur die Beobachtung gemacht, daß Fremdkörper, insbesondere Metalle, mit dem Körper in Berührung gebracht, eher regenerative als produktive Prozesse auslösen.

Herber, Bonn, verwirft die Knochennaht. Sie sollte längst durch die viel bessere Schienung ersetzt sein. Neben der wenig sicheren Fixation der Bruchstücke, wenn dieselbe auch labialwärts erreicht wird, nach oben und unten hin wird eine starke Immobilisation auf diese Weise nie zustande kommen. Es liegt dies einfach an der rein mechanischen Art, die Naht auszuführen. Durch den Vergleich von zwei unverschiebbar miteinander zu verbindenden Balken sucht er seine Behauptung zu beweisen und kommt dabei zu dem Schluß, daß nur eine Kreuzverspannung, die aber bisher bei der Knochennaht noch nicht zur Anwendung gekommen ist, und wohl auch nicht wegen der Kleinheit der Fragmente in Frage kommen kann, abhelfen könnte.

Friedrich Hauptmeyer, Essen, schreibt: „Für die Behandlung der Kieferfrakturen gilt als oberster Grundsatz möglichst frühzeitige und störendste Richtigstellung, möglich vollkommene Feststellung und Aufrechterhaltung der Tätigkeit des gebrochenen Kiefers. Solange genügend feste Zähne im Munde des Verletzten sind, ist mit den Zahnschienen die Heilung sicherer als mit den sonstigen Methoden, wie Knochennaht und Extensionsverband, zu erreichen. Für den zahnlosen Kiefer bleibt die Knochennaht das vorherrschendste Mittel, solange bei dem Bruch die Schleimhaut des Mundes nicht eröffnet und eine Splitterung oder ein Defekt im Knochen nicht vorhanden ist."

Die Anbringung der Immediatschienen und Prothesen durch freie Naht am Knochen, ohne daß die Naht selbst durch gesunde lebensfähige Schleimhaut nach der Mundhöhle zu vollkommen gedeckt ist, stellt einen folgenschweren Eingriff in die natürlichen Heilbestrebungen dar. Niemals kann sofort nach einer Verletzung beurteilt werden, wieweit lebensfähiges Periost zurückgeblieben ist. Gesunde Periostrete vollziehen den Wiederaufbau des Knochens sicherer und vollkommener als es sonst mit irgend welchen Mitteln möglich ist. Unmittelbar am Knochen angenähte Schienen stören zudem den Wundverlauf und gefährden das Periost, da sie zu

Eiterungen und Nekrose der Knochenstümpfe an den Nahtstellen Veranlassung geben. Dazu sind Brüche mit ausgedehnter Splitterung und Knochenverlust, wie sie uns so zahlreich im Weltkrieg zu Gesicht gekommen sind, fast immer als infiziert anzusehen. Nur der zahnärztliche Verband hat Zweck, der der Physiologie und Biologie der Gewebe voll und ganz Rechnung trägt.

Misch, Berlin, — die Knochennaht zur Vereinigung von Bruchstücken bei Kieferbrüchen und überdies bei Schußfrakturen heute noch anzuwenden — komplizierte Splitterbrüche der Kieferknochen schließen sie an sich schon aus — muß in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nicht nur als unrichtig, sondern sogar als schädlich bezeichnet werden. Trotzdem und obwohl bekannt ist, daß die Knochennaht die Verschiebung der Bruchstücke nicht mit Sicherheit verhütet, da sie nachgibt, begegnen wir noch immer dieser Methode, trotzdem in allen diesen uns bekannt gewordenen Fällen die dentale Schienung möglich war und besser sowie schnellere Erfolge erzielt hätte. Die Knochennaht ist heute nur noch dort zulässig, wo die dentale Schienung nicht durchzuführen ist, also im zahnlosen Kiefer oder in jenen Fällen, wo ein abgeschossenes Kieferstück durch eine Immediatprothese (Hartgummi- oder Aluminiumschiene) zu ersetzen und die Befestigung derselben an den Zähnen nicht möglich ist.

Es darf nicht außer Acht gelassen werden, daß Knochennähte an den Bruchenden circumscripte Nekrosen verursachen und Fisteln unterhalten und so die hierzu bei Kieferbrüchen an sich schon bestehende Neigung vermehren können. Bisweilen können derartig entstandene Nekrosen so ausgedehnter Art sein, daß Sequester in einer Größe von 1 cm und mehr oder sogar mitsamt der Knochennaht abgestoßen werden. Überdies ist die Funktion eines frakturierten Kieferknochens niemals durch die Knochennahtvereinigung der Bruchstücke so schnell und gut wiederherzustellen, wie durch einen dentalen Verband, da Frakturen, die mit der Knochennaht behandelt werden, weniger schnell und mit geringerer Kallusbildung heilen. Ebenso läßt die Occlusion der Zahnreihen bei Kieferfrakturen, welche mit der Knochennaht behandelt wurden, in der Mehrzahl der Fälle sehr zu wünschen übrig. Bei den Schußverletzungen der Kiefer mit mehr oder minder ausgedehnter Splitterung ist die Knochennaht an sich eigentlich widersinnig, da sie die Vereinigung der Fragmente mit Substanzverlust, also mit einer Verkürzung und obendrein mit starker Verlagerung erkauft.

Durch diese Art der Behandlung wird dem Patienten mehr Schaden zugefügt, als wenn die Fraktur einige Zeit sich selbst überlassen bleibt, bis sachkundige Hilfe zur Stelle ist.

Perthes Anschauung ist folgende:

Allen unblutigen intraoralen Methoden steht als operative Methode die Knochennaht gegenüber. Da sie die Reposition nicht so

sicher aufrecht erhält wie die intraoralen Verbände und da gelegentlich umschriebene Knochennekrosen an der Nahtstelle im Gefolge der Operation auftreten, so ist die Knochennaht nur für die Brüche des zahnlosen Kiefers als Methode der Wahl zu betrachten. Sie kann entweder vom Munde aus oder von einem Hautschnitt entlang dem Unterkieferrande ausgeführt werden. Hier finde ich die Anregung Herbers unterstützt, die unter Schonung der Zahnwurzeln durch je zwei Bohrlöcher auszuführenden Naht kreuzweise zu knüpfen. Die Operation läßt sich nach Perthes gut in Lokalanästhesie mit regionärer Umspritzung mit 1% Novokain-Suprarenin-Lösung ausführen.

Bimstein, der Leiter des hannoverschen Lazarettes für Kieferverletzte, hat Knochennähte fast ausschließlich zur Nekrotisierung der damit fixierten Bruchstücke führen sehen.

Pfaff warnt vor der Anwendung der Knochennaht bei komplizierten Frakturen, da sie eine sichere Fixation der Bruchstücke nicht ermöglicht, ferner vor der Befestigung der Bruchstücke mit Ligaturen an den vorhandenen Zähnen, da hierdurch die der Bruchstelle benachbarten Zähne in diese hineingezogen werden.

Man soll außerdem Abstand nehmen, die Immediatprothese am Kiefer zu befestigen, wie das noch vielfach geschieht. Eiterungen und Sequestierungen sind die Folge.

Mayrhofer, Innsbruck, sagt in treffender Weise:
„Wenn wir bedenken, daß wir mit der Knochennaht, selbst bei den einfachen, leicht adaptablen Kieferbrüchen, keine guten Erfahrungen gemacht haben, wenn wir dem gegenüberstellen, daß wir es bei den Schußfrakturen des Unterkiefers nahezu ausschließlich mit Splitterfrakturen zu tun haben, wenn wir ferner berücksichtigen, daß alle Schußfrakturen der Kiefer ohne Ausnahme infiziert sind, so werden wir bei diesen Verletzungen der primären Knochennaht nicht das Wort reden können. Damit stimmen auch alle Erfahrungen überein, die in dem Weltkriege mit der primären Knochennaht bei Kieferschußfrakturen gemacht worden sind. Es hat sich gezeigt, daß die Kieferfragmente durch die Knochennaht nicht fixiert, schon gar nicht in der richtigen Lage fixiert werden können, daß sie niemals primär heilen, sondern immer mit Eiterung und Sequestrierung verlaufen, ja daß die Nekrotisierung dadurch nur noch ausgedehnter und die Substanzverluste vergrößert werden, so daß sich die primäre Knochennaht bei Schußfrakturen des Unterkiefers sich als direkt schädlich erweist, indem sie das angestrebte Heilungsresultat, die feste Konsolidierung des gebrochenen Kiefers gefährdet oder geradezu verhindert.

Rumpel, Berlin, hat stets bei Vernähung des Kieferstumpfes mit der Immediatprothese das Knochenende des Fragmentes nekrotisch werden sehen. Es werden also für eine evtl. später auszuführende Knochenplastik ungünstigere Momente geschaffen, als wenn die Naht unterbleiben würde.

Auch die Erfahrungen des Düsseldorfer Sonderlazarettes für Kieferverletzte müssen berücksichtigt werden.

Bruhn, Lindemann wie Hauptmeyer warnen sehr dringend vor durch die Knochensubstanz gelegte Drahtligaturen. Auch bei einfachen Brüchen führt ihre fast unvermeidliche Lockerung Nekrosen und dadurch Verzögerung des Heilungsverlaufes herbei. Bei Splitterfrakturen oder solchen mit erheblichen Substanzverlust werden weitergehende Zerstörung durch Eiterung und Sequestierung gefördert. Bei Knochendefekten die Naht anzuwenden, würde für den Patienten eine schwere Schädigung bedeuten. Das Zusammenziehen der Bruchenden würde die äußere Gesichtsform entstellen und jede Artikulation für die Folgezeit unmöglich machen. Auch Resektionsprothesen sind zu vermeiden, sie leiten der Infektion nur Vorschub und stellen den Erfolg anderer Eingriffe in Frage. Es mußten mit dem Silberdraht Sequester bis zu 2 cm Länge entfernt werden. Die Knochennaht hat niemals zum Erfolg geführt. Immer wieder fand man Gelegenheit, sich von der Richtigkeit über die Angelegenheit von Drahtligaturen oder die Einfügung von Stützen gewonnener Anschauungen zu überzeugen. Kurz sei noch auf einen sehr interessanten Fall hingewiesen, bei dem zur Deckung eines 9½ cm großen Knochendefektes eine Knochenplastik vorgenommen wurde. Die Befestigung des Transplantates am distalen Ende des größeren Bruchstückes erfolgte mit Hilfe einer Drahtschlinge, die das Transplantat an einem weiter einwärts aufragenden Fortsatz des horizontalen Astes kettete. Es trat an dieser Stelle zwar eine knocherne Vereinigung ein, aber nicht in der gewünschten Weise. Es war zwar eine knocherne Verbindung zwischen distalem Bruchende und Transplantat erfolgt, jedoch zeigte das Röntgenbild zwischen dem Fortsatz und Transplantat einen breiten Spalt, aber auch deutlich einen lebhaften Abbau der Knochensubstanz in der nächsten Umgebung der Drahtschlinge. Ein sicheres Zeichen der Reaktion des umliegenden Gewebes gegen den Fremdkörper.

Wir haben gesehen, daß bis auf Melchior und Büdinger, die lange vor dem Weltkriege eine gewisse Vorliebe für die chirurgische Knochennaht zeigten, ohne wesentliche Vorteile dieser Behandlungsmethode angeben zu können, vielleicht auch in Unkenntnis der dentalen Schienungsmethode, fast alle Praktiker die Erfahrungen der letzten Kriege, insonderheit in Anerkennung der Erfolge zahnärztlicher Kieferorthopädie, bei der Behandlung der Verletzten deren Interesse nutzbar gemacht haben.

Zusammenfassend will ich noch einmal die Gesichtspunkte anführen, die gegen die chirurgische Knochennaht sprechen:

A. Allgemeine Gesichtspunkte.

1. Der Draht wird ganz naturgemäß als Fremdkörper empfunden, gegen den sich der Körper wie gegen jeden anderen Fremdkörper wehrt.

2. Fremdkörper, insbesondere Metalle, lösen, mit dem Körper in Berührung gebracht, eher regenerative als produktive Prozesse aus (Abbau der Knochensubstanz als Reaktion).
3. Es werden neue Wunden in infektionsverdächtigem Gebiet gesetzt.
4. Durch die Naht ist unter Umständen eine dauernde Verbindung der Mundhöhle mit dem Knocheninneren hergestellt. Es können reichlich Bakterien der verschiedensten Arten einwandern.
5. Es wird infolge des beständigen auf die Bruchstücke in entgegengesetzter Richtung einwirkenden Muskelzuges dauernde Reibung und Zerrung des Drahtes hervorgerufen, wodurch der Heilungsprozeß in unnötiger Weise kompliziert wird. Die Naht verursacht dadurch sehr häufig:

   Reizung und Entzündung des Knochens, führt zur Entblößung der benachbarten Knochenteile von Periost, begünstigt den Eintritt circumscripter Nekrosen und vermehrt die an und für sich schon bei Brüchen bestehende Neigung, Fisteln zu unterhalten.

   Sie gefährdet also das angestrebte Heilungsresultat, ja, verhindert es geradezu.
6. Es erfolgt niemals eine primäre Heilung.
7. Die Konsolidierung genähter Knochenbrüche dauert unverhältnismäßig lange, da die Kallusbildung gering ist.
8. Nach Befestigung der Nähte und Schienenversorgung bietet sich noch lange kein erfreuliches Bild, da die künstlich herauf beschworene Eiterung sehr langwierig ist und Substanzverluste nach sich zieht, die nur durch Transplantationen zu decken sind.
9. Die evtl. Notwendigkeit der Narkose.
10. Der verhältnismäßig große chirurgische Eingriff.
11. Der zur Naht verwendete Draht macht subjektive Beschwerden.
12. Es kann unter Umständen eine Schädigung der Zähne und zuführende Gefäße und Nerven eintreten,
13. evtl. eine solche der unter dem Milchzahngebiß liegenden Zahnkeime bewirken.

B. Besondere Gesichtspunkte.

1. Bei Brüchen ohne Substanzverlust.
   a) Es ist keine Sicherheit gegeben für die Wiederherstellung der natürlichen Form des Zahnbogens und des Artikulationsverhältnises der Zahnreihen.

b) Die Fixation der Bruchstücke, wenn eine solche anfänglich erzielt wird, ist unzuverlässig, da der meist verwendete Draht sich dehnt oder durch den Knochen arbeitet und schon nach kurzer Zeit die anfängliche Dislokation wieder auftritt. Dadurch entsteht:

c) Fehlen des Gefühls der Sicherheit für den Patienten,

d) Störung der Kaufunktion. Die Aufrechterhaltung derselben in ausgiebiger Weise ist unmöglich.

e) Bei Splitterbrüchen ist es dazu auch technisch unmöglich, eine Fixation mit einer noch so kunstvoll gezogenen Drahtschlinge zu erreichen, ohne dabei eine Verkürzung zu erzielen.

2. Bei Brüchen mit Substanzverlust tritt ein:

a) Eine Verkürzung und obendrein eine solche mit starker Verlagerung,

b) insbesondere werden weitergehende Zerstörungen durch Eiterung und Sequestrierung gefördert.

Am Schlusse meiner Ausführungen möchte ich mir gestatten, Herrn Prof. Dr. Dr. Kranz für Überlassung des Themas sowie Herrn Priv.-Dozent Dr. Link für seine Anregungen meinen verbindlichsten Dank zu sagen.

Literatur

Bimstein: Die zahnärztlich-orthopädische Behandlung der Kieferverletzten. Mitteilung aus den Hannov. Kriegslazarett. Dtsch. Zahnheilkunde 1917, H. 309 und Korrespondenzblatt für Zahnärzte. Januar 11.

Büdinger: Kieferbrüche. Scheffs Handbuch der Zahnheilkunde. Wien 1902.

Bruhn: Die gegenwärtigen Behandlungswege der Kieferschußverletzungen. Ergebnisse aus dem Düsseldorfer Lazarett für Kieferverletzte. Wiesbaden J. F. Bergmann, 1916.

v. Bruns: Die Lehre von den Knochenbrüchen. Dtsch. Chir. 1886.

Carvé: Küttner Lexer Handbuch der praktischen Chirurgie. 1. Band. Stuttgart 1926.

Dirk: Beiträge zur zahnärztlich-funktionellen Schienung der Kieferfrakturen. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1921.

Dube: Wie sind gleichzeitige Oberkiefer- und Unterkieferbrüche zu behandeln. Diss.

Egger Fritz: Über die Frakturen des Unterkiefers und deren Behandlung. Diss. Zürich 1912.

Grassner: Über Unterkieferfrakturen. Dissertation. Halle 1901.

Gurlt: Handbuch der Lehre von den Kieferbrüchen, 1865.

Hauptmeyer: Die Behandlung der Brüche des Unter- und Oberkiefers. Handbuch der Zahnheilkunde. München, 1924. Herausgegeben von Partsch. — Die gegenwärtigen Behandlungswege der Kieferschußverletzungen. Herausgegeben von Bruhn, H. 1.

Herber: Die Frakturen der Kiefer. Berlin, 1915.

Hochenegg-Payr: Spezielle Chirurgie, 1. Band.

Kallmeyer: Über die in den letzten fünf Jahren in der Marburger Chirurgischen Klinik behandelten Kieferfrakturen unter besonderer Berücksichtigung des funktionellen Ergebnisses. Diss.

Kantorowicz: Klin. Zahnheilkunde, Berlin 1924, Verlag Meusser.

Klapp-Schröder: Die Unterkieferschußbrüche und ihre Behandlung, Berlin, Meusser 1917.

König Frz.: Lehrbuch der speziellen Chirurgie, Berlin 1900.

König Fritz: Operation und Chirurgie der Knochenbrüche, Berlin 1931.

Kreis: Die Bedeutung der chirurgischen Knochennaht der Mandibula im Vergleich zu den neuzeitlichen Behandlungswegen der Kieferorthopädie mit Beiträgen aus eigener praktischer Tätigkeit. Diss.

Kühl und Lindemann: Ergebnisse des Düsseldorfer Kriegslazaretts, Heft 10.

Leser: Spezielle Chirurgie, Jena 1909.

Mayrhofer: Ergebnisse der Behandlung der Schußfrakturen der Kiefer. Ergebnisse der gesamten Zahnheilkunde, herausgegeben von Fischer und Mayrhofer, Bd. 5, H. 1, Wiesbaden 1916.

Melchior, Kopenhagen: Verhandlungen des 5. internationalen Kongresses der Zahnärzte, Berlin 1909.

Meyerhöfer: Die Heilung der Kieferfrakturen beim zahnlosen und schwachbezahnten Unterkiefer unter Vermeidung der Knochennaht. Diss.

Partsch: Wundbehandlung im Munde. Detsch. zahnärztl. Wochenschrift 1915, Handb. f. Zahnheilkunde, München 1924.

Perthes: Die Verletzungen und Krankheiten der Kiefer. Stuttgart 1932.

Petry: Über Kieferbrüche und ihre Behandlung. Dissertation.

Pfaff: Fortbildungskursus der zahnärztlichen Kriegschirurgie. Dtsch. Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1916, H. 7. 1914, H. 32. 1915, H. 19.

Rumpel: Die gegenwärtigen Behandlungswege der Kieferschußverletzungen. D. Z. W. 1915.

Schröder: Handbuch d. zahnärztl. chirurgischen Verbände und Prothesen, B. 1, Berlin 1911.

Seifert: Chirurgie des Kopfes und Halses für Zahnärzte, München, 1922.

Walkhoff: Über die Notwendigkeit sofortiger und ausreichender Hilfe bei Kieferverletzten. Münch. med. Wochenschrift 1915.

Wassmund: Frakturen und Luxation des Gesichtsschädels, 1927.

Weber: Kieferbrüche und deren Behandlung. Diss.

Wiedinger: Kieferbrüche und ihre moderne Therapie. Diss.

Lebenslauf

Am 12. November 1913 wurde ich, Martin Jellinghaus, von evangelischen Eltern als Sohn des Fabrikbesitzers Theodor Jellinghaus in Kamen / Westfalen geboren. In meiner Heimatstadt besuchte ich vier Jahre die Volksschule und anschließend dortselbst das Realgymnasium, wo ich Februar 1932 die Reifeprüfung ablegte. Mein Hochschulstudium begann ich anschließend in Münster. Nach zwei Semestern ging ich ein Semester nach Marburg und bestand dort im Herbst 1933 die zahnärztliche Vorprüfung. Das vierte Semester verbrachte ich wieder in Münster. Vom fünften Semester studierte ich in München, wo ich Sommer 1936 die zahnärztliche Schlußprüfung ablegte.